

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/003002

International filing date: 24 February 2005 (24.02.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-049823  
Filing date: 25 February 2004 (25.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 28 April 2005 (28.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP 2005/003002

09. 3. 2005

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 2 月 2 5 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 4 9 8 2 3

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号

The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

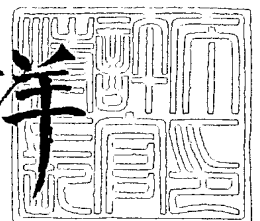
J P 2 0 0 4 - 0 4 9 8 2 3

出 願 人  
Applicant(s): 関西ペイント株式会社

2 0 0 5 年 4 月 1 4 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川 洋



【書類名】 特許願  
【整理番号】 11124  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G02B  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県平塚市東八幡 4 丁目 1 7 番 1 号 関西ペイント株式会社  
                                内  
    【氏名】 今井 玄児  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県平塚市東八幡 4 丁目 1 7 番 1 号 関西ペイント株式会社  
                                内  
    【氏名】 樋口 貴祐  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000001409  
    【氏名又は名称】 関西ペイント株式会社  
    【代表者】 世羅 勝也  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 000550  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

分子中に、酸無水基及び／又は酸基がブロック化されてなる酸性基とラジカル重合性不飽和基を有するラジカル重合性化合物（a）とそれ以外のラジカル重合性化合物（b）との共重合体（A）、重合性不飽和化合物（B）、及び重合開始剤（C）を必須成分として含有することを特徴とする光導波路用硬化性樹脂組成物。

**【請求項 2】**

ブロック化される酸性基が、カルボキシル基、リン酸基、スルホン酸基から選ばれる少なくとも 1 種の酸性基である請求項 1 に記載の光導波路用硬化性樹脂組成物。

**【請求項 3】**

酸性基をブロック化するブロック化剤が、エーテル結合オレフィン性不飽和基を含有する請求項 1 に記載の光導波路用硬化性樹脂組成物。

**【請求項 4】**

分子中に酸無水基及び／又は酸基がブロック化されてなる酸性基とラジカル重合性不飽和基を有するラジカル重合性化合物（a）とそれ以外のラジカル重合性化合物（b）との共重合体であって、その共重合体の軟化温度が 0 ～ 3 0 0 ℃である共重合体（A）、重合性不飽和化合物（B）、及び重合開始剤（C）を必須成分として含有することを特徴とする光導波路用硬化性ドライフィルム。

**【請求項 5】**

ブロック化される酸性基が、カルボキシル基、リン酸基、スルホン酸基、フェノール性水酸基から選ばれる少なくとも 1 種の酸性基である請求項 4 に記載の光導波路用硬化性ドライフィルム。

**【請求項 6】**

酸性基をブロック化するブロック化剤が、エーテル結合オレフィン性不飽和基を含有する請求項 4 に記載の光導波路用硬化性ドライフィルム。

**【請求項 7】**

下部クラッド層と、コア層と、上部クラッド層とを含み、これらの少なくとも一層が、分子中に酸無水基及び／又は酸性基がブロック化されてなる酸性基とラジカル重合性不飽和基を有するラジカル重合性化合物（a）とそれ以外のラジカル重合性化合物（b）との共重合体であって、その共重合体の軟化温度が 0 ～ 3 0 0 ℃である共重合体（A）、重合性不飽和化合物（B）、及び重合開始剤（C）を必須成分として含有する光導波路用硬化性ドライフィルムの硬化物から形成されてなることを特徴とする光導波路。

**【請求項 8】**

クラッド層とコア層の屈折率差が同一もしくは 0.1 % 以上であることを特徴とする請求項 7 に記載の光導波路。

**【請求項 9】**

下記工程

（1）請求項 1 に記載の光導波路用硬化性樹脂組成物又は請求項 4 に記載の光導波路用硬化性ドライフィルムを光導波路用基材に塗装又は貼付けて光導波路のコア層となる光導波路用樹脂層を設ける工程、

（2）光照射してコア層となる部分を硬化させる工程、

（3）未硬化層中のブロック化剤を解離して酸性基を発生させる工程、

（4）現像処理により未硬化層を除去してコア層を形成する工程（上記（3）の工程を同時に行ってもよい）

を含むことを特徴とする光導波路用コア層の形成方法。

## 【書類名】明細書

【発明の名称】光導波路用硬化性樹脂組成物、光導波路形成用硬化性ドライフィルム、光導波路及び光導波路用コア層の形成方法

## 【技術分野】

## 【0 0 0 1】

本発明は、光導波路用硬化性樹脂組成物、光導波路形成用硬化性ドライフィルム、光導波路及び光導波路用コア層の形成方法に関する。

## 【背景技術】

## 【0 0 0 2】

近年、光通信システムやコンピュータにおける情報処理の大容量化および高速化の要求から、光の伝送媒体として光導波路が注目されている。このような光導波路としては、石英系導波路が代表的であるが、特殊な製造装置が必要であるとともに、製造時間が長いかかるなどの問題があった。

## 【0 0 0 3】

放射線重合可能な成分を含有するドライフィルムを基材上に積層し、所定量の光を照射し、所定場所を放射線硬化させるとともに、必要に応じて未露光部を現像することによりコア層などを形成して、伝送特性に優れる光導波路を製造する方法を提案している。このような石英系導波路の製造方法に換えて、フィルムを基材に積層し所定量の光を照射した後に現像するだけで、短時間、かつ低コストで光導波路を形成することができる光導波路形成用放射線硬化性ドライフィルム及びそれを用いた光導波路の製造方法が提案されている（特許文献 1）。

また、光導波路を形成する樹脂組成物として、分子中に少なくとも 1 個のエチレン性不飽和基と少なくとも 1 個のカルボキシル基を有するエチレン性不飽和基含有カルボン酸樹脂と希釈剤と光重合開始剤を含有する光導波路用樹脂組成物が知られている（特許文献 2）。

## 【0 0 0 4】

【特許文献 1】特開平 1 5 - 2 0 2 4 3 7 号公報

## 【0 0 0 5】

【特許文献 2】特開平 1 5 - 1 4 9 4 7 5 号公報

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0 0 0 6】

特許文献 1 に記載のドライフィルムには、該フィルムを構成するアルカリ現像可能なカルボキシル基含有樹脂成分として、カルボキシル基を有するラジカル重合性化合物とそれ以外のラジカル重合性化合物から得られ、その軟化温度が 0 ~ 3 0 0 ℃ の共重合体が記載されている。

## 【0 0 0 7】

しかしながら、光導波路形成用ドライフィルムとして、上記したカルボキシル基含有樹脂を使用したものでは、該組成物を P E T などの剥離紙に塗装してラミネート化する際や、ラミネート化されたドライフィルムを巻き取ったり、基材に貼付けて光導波路形成したりするといったハンドリング作業において該ドライフィルムがクラックやワレなどの欠陥を発生し光導波路の性能を低下させるといった欠点があった。

## 【0 0 0 8】

特許文献 2 に記載の光導波路用樹脂組成物には、該特許文献 2 中には組成物を光導波路形成用ドライフィルムとして用いる記載はないが、このものを光導波路形成用ドライフィルムとして用いたとしても上記特許文献 1 のものと同様に、この組成物を P E T などの剥離紙に塗装してラミネート化する際や、ラミネート化されたドライフィルムを巻き取ったり、基材に貼付けて光導波路形成したりするといったハンドリング作業において該ドライフィルムがクラックやワレなどの欠陥を発生し光導波路の性能を低下させるといった欠点があった。また、特許文献 2 に記載の光導波路用樹脂組成物を溶液として用いた場合にも

、最終的に得られた光導波路の加工性、折り曲げなどの機械的物性が十分でないために得られた光導波路を必要な場所に取り付けや加工する際にクラックやワレなどの欠陥を発生し光導波路の性能を低下させるといった欠点があった。

【0009】

また、特許文献1及び2のものを使用しても、何れもカルボキシル基によるステンレス貯蔵容器などの腐食の問題やドライフィルムの貯蔵安定性などの性能が十分でない。

【0010】

本発明は、特に、安定性、塗膜の加工性、機械的性質を低下させないで光導波路の性能に優れた光導波路形成用硬化性ドライフィルムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明に係わる光導波路用硬化性樹脂組成物は、分子中に酸無水基及び／又は酸基がブロック化されてなる酸性基とラジカル重合性不飽和基を有するラジカル重合性化合物（a）とそれ以外のラジカル重合性化合物（b）との共重合体（A）、重合性不飽和化合物（B）、及び重合開始剤（C）を必須成分として含有することを特徴としている。

本発明に係わる光導波路用硬化性樹脂組成物は、ブロック化される酸性基が、カルボキシル基、リン酸基、スルホン酸基、フェノール性水酸基から選ばれる少なくとも1種の酸性基である。

本発明に係わる光導波路用硬化性樹脂組成物は、酸性基をブロック化するブロック化剤が、ビニルエーテル基、アセタール基の少なくとも1種の不飽和基を含有する。

本発明に係わる光導波路用硬化性ドライフィルムは、分子中に酸無水基及び／又は酸基がブロック化されてなる酸性基とラジカル重合性不飽和基を有するラジカル重合性化合物（a）とそれ以外のラジカル重合性化合物（b）との共重合体であって、その共重合体の軟化温度が0～300℃である共重合体（A）、重合性不飽和化合物（B）、及び重合開始剤（C）を必須成分として含有することを特徴としている。

【0012】

本発明に係わる光導波路用硬化性ドライフィルムは、ブロック化される酸性基が、カルボキシル基、リン酸基、スルホン酸基から選ばれる少なくとも1種の酸性基である。

【0013】

本発明に係わる光導波路用硬化性ドライフィルムは、酸性基をブロック化するブロック化剤が、エーテル結合オレフィン性不飽和基を含有する。

本発明に係わる光導波路は、下部クラッド層と、コア層と、上部クラッド層とを含み、これらの少なくとも一層が、分子中に酸無水基及び／又は酸基がブロック化されてなる酸性基とラジカル重合性不飽和基を有するラジカル重合性化合物（a）とそれ以外のラジカル重合性化合物（b）との共重合体であって、その共重合体の軟化温度が0～300℃である共重合体（A）、重合性不飽和化合物（B）、及び重合開始剤（C）を必須成分として含有する光導波路用硬化性ドライフィルムの硬化物から形成されてなることを特徴としている。

本発明に係わる光導波路は、クラッド層とコア層の屈折率差が同一もしくは0.1%以上である。

本発明に係わる光導波路用コア層の形成方法は下記工程

（1）請求項1に記載の光導波路用硬化性樹脂組成物又は請求項4に記載の光導波路用硬化性ドライフィルムを光導波路用基材に塗装又は貼付けて光導波路のコア層となる光導波路用樹脂層を設ける工程、

（2）光照射してコア層となる部分を硬化させる工程、

（3）未硬化層中のブロック化剤を解離して酸性基を発生させる工程、

（4）現像処理により未硬化層を除去してコア層を形成する工程（上記（3）の工程を同時に行ってもよい）

を含むことを特徴としている。

【発明を実施するための最良の形態】

## 【0014】

本発明の光導波路用硬化性樹脂組成物は、分子中に酸無水基及び／又は酸基がブロック化されてなる酸性基とラジカル重合性不飽和基を有するラジカル重合性化合物（a）（以下、単に、酸無水基とラジカル重合性不飽和基を含有するラジカル重合性化合物を「化合物（a1）」、酸基がブロック化されてなる酸性基とラジカル重合性不飽和基を含有するラジカル重合性化合物を「化合物（a2）」と略すことがある。）とそれ以外のラジカル重合性化合物（b）との共重合体（A）（以下、単に「共重合体（A）」と略すことがある。）及び重合開始剤（C）（以下、単に「開始剤（C）」と略すことがある。）を必須成分として含有する。

## 【0015】

共重合体（A）：

該共重合体（A）は、分子中に酸無水基とラジカル重合性不飽和基を含有するラジカル重合性化合物（化合物 a 1）又は分子中に酸基がブロック化されてなる酸性基とラジカル重合性不飽和基を含有するラジカル重合性化合物（化合物 a 2）とそれ以外のラジカル重合性化合物（b）とのラジカル共重合体である。

## 【0016】

化合物（a 1）：

該化合物（a 1）としては、具体的には、例えば、無水マレイン酸などが挙げられる。

化合物（a 2）：

該化合物（a 2）は、分子中に酸基がブロック化されてなる酸性基とラジカル重合性不飽和基を含有するラジカル重合性化合物であって、ブロック化される酸性基が、カルボキシル基、リン酸基、スルホン酸基、フェノール性水酸基から選ばれる少なくとも 1 種の酸性基であり、また、酸基をブロック化するブロック化剤が、ter-ブチル基、ter-BOC 基、エーテル結合オレフィン性不飽和基の少なくとも 1 種の基を含有するものが好ましい。

また、酸性基にブロック化されてなるブロック化剤は、ドライフィルムを基材などに貼付した後、加熱処理によるブロック化剤の解離や現像液処理による加水分解反応によるブロック化剤の解離によりブロックが外れ酸性基を発生する。このブロック化剤が外れた残りの酸性基は共重合体（A）に結合しており、アルカリ現像液などにより未硬化部分（未照射部分）のドライフィルムが溶解され、コア層の形成に利用できる。

## 【0017】

また、これらのブロック化された酸性基は、光酸発生剤と併用することにより、光酸発生剤により発生した酸によりブロックを解離し、共重合体に酸性基を還元させ、アルカリ現像液により硬化部分（照射部分）のドライフィルムを溶解して除去して光導波路の形成に利用することもできる。

## 【0018】

該化合物（a 2）において、分子中に酸性基とラジカル重合性不飽和基とを含有するラジカル重合性化合物としては次のものが挙げられる。

カルボキシル基を含有するラジカル重合性化合物：アクリル酸、メタクリル酸などが挙げられる。

リン酸を含有するラジカル重合性化合物：アクリロキシエチルフォスフェート、メタクリロキシエチルフォスフェート、モノ（2-ヒドロキシエチルアクリレート）アシッドフォスフェートなどが挙げられる。

スルホン酸基を含有するラジカル重合性化合物：スルホプロピルアクリレート、スルホプロピルメタクリレートなどが挙げられる。

## 【0019】

該化合物（a 2）において、酸基をブロック化させるブロック化剤としては次のものが挙げられる。

ter-ブチル基及びter-BOC基を含有するブロック化剤：ポリ（ter-ブトキシカルボ

ニルオキシスチレン)、ポリ(ter-ブトキシカルボニルオキシ- $\alpha$ -スチレン)、ポリ(ter-ブトキシスチレン)等が挙げられる。

エーテル結合オレフィン性不飽和基を含有するブロック化剤: ビニルエーテル基(式-R-O-CH=CH<sub>2</sub> [ここで、Rはエチレン、プロピレン、ブチレンなどの炭素数1~6の直鎖状もしくは分岐鎖状のアルキレン基を表わす])、1-プロペニルエーテル基、1-ブテニルエーテル基等の不飽和エーテル基が包含される。

#### 【0020】

具体例として、メチルビニルエーテル、エチルビニルエーテル、イソプロピルビニルエーテル、n-プロピルビニルエーテル、n-ブチルビニルエーテル、イソブチルビニルエーテル、2-エチルヘキシルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテルなどの脂肪族ビニルエーテル化合物及びこれらに対応する脂肪族ビニルチオエーテル化合物、さらには2,3-ジヒドロフラン、3,4-ジヒドロフラン、2,3-ジヒドロ-2H-ピラン、3,4-ジヒドロ-2H-ピラン、3,4-ジヒドロ-2-メトキシ-2H-ピラン、3,4-ジヒドロ-4,4-ジメチル-2H-ピラン-2-オン、3,4-ジヒドロ-2-エトキシ-2H-ピランなどの環状ビニルエーテル化合物及びこれらに対応する環状ビニルチオエーテル化合物などが挙げられる。

#### ラジカル重合性化合物(b):

化合物(b)としては、上記した化合物(a)とラジカル共重合反応性を有するものであれば特に制限なしに従来から公知のものを適宜選択して使用することができる。

また、該化合物(b)は、ドライフィルムに使用される共重合体(A)の軟化温度を0~300℃の範囲に入るように調整するために使用することができる。

また、該化合物(b)は、クラッド層に使用される共重合体(A)の屈折率とコア層に使用される共重合体(A)の屈折率との屈折率差を0.1%以上とするために、例えば、コア層に使用される共重合体(A)に含まれるスチレン量が、クラッド層に使用される共重合体(A)に含まれるスチレン量よりも多くなるようにして調整することができる。

該化合物(b)としては、例えば、メチル(メタ)アクリレート、エチル(メタ)アクリレート、プロピル(メタ)アクリレート、n-ブチル(メタ)アクリレート、イソブチル(メタ)アクリレート、tert-ブチル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシル(メタ)アクリレート、シクロヘキシル(メタ)アクリレート、n-オクチル(メタ)アクリレート、ラウリル(メタ)アクリレート、ドデシル(メタ)アクリレート、ステアリル(メタ)アクリレート、2-エチルヘキシルカルビトール(メタ)アクリレート、イソボルニル(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリル酸のアルキル又はシクロアルキルエステルモノマー; メトキシブチル(メタ)アクリレート、メトキシエチル(メタ)アクリレート、エトキシブチル(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリプロポキシ(メタ)アクリレート等の(メタ)アクリル酸のアルコキシアルキルエステルモノマー; スチレン、 $\alpha$ -メチルスチレン、ビニルトルエンなどの芳香族ビニルモノマー; (メタ)アクリル酸、マレイン酸等の $\alpha$ 、 $\beta$ -エチレン性不飽和カルボン酸モノマー; ジメチルホスフェートエチルアクリレート、ジエチルホスフェートエチルアクリレートなどのアクリル燐酸エステルモノマー; グリシジル(メタ)アクリレート、3,4-エポキシシクロヘキシルメチル(メタ)アクリレート、グリシジリエーテル等のエポキシ基含有不飽和モノマー; 2-ヒドロキシエチル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、2-ヒドロキシ-3-フェノキシプロピル(メタ)アクリレート、3-ヒドロキシプロピル(メタ)アクリレート、ヒドロキシブチル(メタ)アクリレート、(ポリ)アルキレングリコールモノアクリレート、及びこれらのモノマーとラクトン(例えば、 $\epsilon$ -カプロラクトン等)との付加物等の水酸基含有不飽和モノマー; ベンジル(メタ)アクリレート等の芳香族アルコールと(メタ)アクリル酸とのエステル; グリシジル(メタ)アクリレート又は(メタ)アクリル酸のヒドロキシアルキルエステルとカプリン酸、ラウリン酸、リノール酸、オレイン酸等のモノカルボン酸化合物との付加物、(メタ)アクリル酸と「カージュラE10」(シェル化学社製、商品名)等のモノエポキシ化合物との付加物; エチルビニルエーテル、プロピルビニルエーテル、ブチルビニルエーテル、ヘキシルビ



ニルエーテル、オクチルビニルエーテル等の鎖状アルキルビニルエーテル；シクロペンチルビニルエーテル、シクロヘキシルビニルエーテル等のシクロアルキルビニルエーテル；アリルグリシジルエーテル、アリルエチルエーテル等のアリルエーテル；パーフルオロブチルエチル（メタ）アクリレート、パーフルオロイソノルエチル（メタ）アクリレート、パーフルオロオクチルエチル（メタ）アクリレート等の弗素含有不飽和モノマー；（メタ）アクリロイルモルホリン、2-ビニルピリジン、1-ビニル-2-ピロリドン、ビニルカプロラクタム、ジメチル（メタ）アクリルアミド、N, N-ジメチルエチル（メタ）アクリレート、ダイアセトンアクリルアミド等の含窒素不飽和モノマーなどを挙げることができる。また、上記の不飽和化合物は1種又は2種以上組合わせて用いることができる。

化合物（a）と化合物（b）とのラジカル共重合反応は、一般のラジカル共重合反応により共重合体を製造する方法と同様の公知の方法により製造することができる。

共重合体（A）は、例えば、分子中に酸性基がブロック化されていない酸性基とラジカル重合性不飽和基を有するラジカル重合性化合物とそれ以外のラジカル重合性化合物との酸性基含有共重合体を製造し、次いで該共重合体の酸性基を上記したブロック化剤でブロックさせた共重合体（A）も包含される。

化合物（a）と化合物（b）との配合割合は、通常、化合物（a）／化合物（b）との総合計重量換算で5～99％／95～1％、特に10～90％／90～10％の範囲である。

共重合体（A）は、特に、数平均分子量は約1000～200000、特に約2000～80000の範囲が好ましい。

数平均分子量が約1000未満になると、ドライフィルムの加工性が低下し、一方、200000を越えると、一般的にドライフィルムを基材に貼付ける際にドライフィルムを加熱して貼付けを行うが、この加熱による粘度低下が小さく貼付け作業性が低下したり、貼付け後の泡を生じたりするので性能が悪くなる。

共重合体（A）は、1分子中に酸無水基、ブロック化されてなる酸性基の含有量が平均0.5～50個、特に、平均1～10個の範囲が好ましい。

酸無水基、ブロック化されてなる酸性基の含有量が平均0.5未満になると、アルカリ現像液による現像性が低下して性能の良い光導波路が形成できない、一方、50個を越えるとアルカリ現像液による溶解性が高くなりすぎてシャープな光導波路が形成できない。

共重合体（A）の軟化温度は、特に0～300℃、更に10～250℃の範囲が好ましい。軟化温度が0℃未満になると、一般的にドライフィルムを基材に貼付ける際にドライフィルムを加熱して貼付けを行うが、この加熱による粘着性が低下し、貼付け作業性が低下したり、貼付け後の泡を生じたりする。一方、300℃を越えるとドライフィルムの貼付け作業性が悪くなったり、ドライフィルムが貼付けられる基材が変質したり、変形したりする恐れがあるので好ましくない。

#### 重合性不飽和化合物（B）：

化合物（B）としては、例えば、上記ラジカル重合性化合物（b）に記載した化合物以外に、例えば、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、ジエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、トリエチレングリコールジ（メタ）アクリレート、テトラ以上のポリ（4～16）エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、プロピレングリコールジ（メタ）（アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、ペンタエリストリールテトラ（メタ）アクリレート、エチレングリコールジイタコネート、エチレングリコールジマレエート等の多価アルコール変性多官能モノマー；その他ハイドロキノンジ（メタ）アクリレート、レゾルシノールジ（メタ）アクリレート、ピロガロール（メタ）アクリレートなどの多官能重合性不飽和化合物が使用できる。また、上記の不飽和化合物は1種又は2種以上組合わせて用いることができる。

#### 【0021】

#### 開始剤（C）：

開始剤（C）としては、従来から公知のものを使用することができる。このものとしては

、例えば、ベンゾフェノン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、ベンジルキサントン、チオキサントン、アントラキノンなどの芳香族カルボニル化合物；アセトフェノン、プロピオフェノン、 $\alpha$ -ヒドロキシイソブチルフェノン、 $\alpha$ 、 $\alpha'$ -ジクロルー4-フェノキシアセトフェノン、1-ヒドロキシー1-シクロヘキシルアセトフェノン、ジアセチルアセトフェノン、アセトフェノンなどのアセトフェノン類；ベンゾイルパーオキサイド、 $t$ -ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、 $t$ -ブチルハイドロパーオキサイド、ジ- $t$ -ブチルジパーオキシイソフタレート、3, 3', 4, 4'-テトラ ( $t$ -ブチルパーオキシカルボニル) ベンゾフェノンなどの有機過氧化物；ジフェニルヨードブロマイド、ジフェニルヨードニウムクロライドなどのジフェニルハロニウム塩；四臭化炭素、クロロホルム、ヨードホルムなどの有機ハロゲン化合物；3-フェニルー5-イソオキサゾロン、2, 4, 6-トリス (トリクロロメチル) -1, 3, 5-トリアジンベンズアントロンなどの複素環式及び多環式化合物；2, 2'-アゾ (2, 4-ジメチルバレロニトリル)、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、1, 1'-アゾビス (シクロヘキサノー1-カルボニトリル)、2, 2'-アゾビス (2-メチルブチロニトリル) などのアゾ化合物；鉄-アレン錯体 (ヨーロッパ特許152377号公報参照)；チタノセン化合物 (特開昭63-221110号公報参照)、ビスイミダゾール系化合物；N-アリアルグリシジル系化合物；アクリジン系化合物；芳香族ケトン／芳香族アミンの組み合わせ；ペルオキシケタール (特開平6-321895号公報参照) 等が挙げられる。上記した光ラジカル重合開始剤の中でも、ジ- $t$ -ブチルジパーオキシイソフタレート、3, 3', 4, 4'-テトラ ( $t$ -ブチルパーオキシカルボニル) ベンゾフェノン、鉄-アレン錯体及びチタノセン化合物は架橋もしくは重合に対して活性が高いのでこのものを使用することが好ましい。

#### 【0022】

また、商品名としては、例えば、イルガキュア 907 (チバスペシャリティケミカルズ社製、商品名)、イルガキュア651 (チバスペシャリティケミカルズ社製、商品名、アセトフェノン系光ラジカル重合開始剤)、イルガキュア184 (チバスペシャリティケミカルズ社製、商品名、アセトフェノン系光ラジカル重合開始剤)、イルガキュア1850 (チバスペシャリティケミカルズ社製、商品名、商品名、アセトフェノン系光ラジカル重合開始剤)、イルガキュア907 (チバスペシャリティケミカルズ社製、商品名、アミノアルキルフェノン系光ラジカル重合開始剤)、イルガキュア369 (チバスペシャリティケミカルズ社製、商品名、アミノアルキルフェノン系光ラジカル重合開始剤)、ルシリンTPO (BASF社製、商品名、2, 4, 6-トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキサイド)、カヤキュアDETXS (日本化薬株式会社製、商品名)、CGI-784 (チバガイギー社製、商品名、チタン錯体化合物)、UVI-6950、UVI-6970、UVI-6974、UVI-6990 (以上、ユニオンカーバイド社)、アデカオプトマーSP-150、SP-151、SP-170、SP-171 (以上、旭電化工業株式会社)、イルガキュア261 (以上、チバスペシャリティケミカルズ社製、商品名)、CI-2481、CI-2624、CI-2639、CI-2064 (以上、日本曹達株式会社)、CD-1010、CD-1011、CD-1012 (以上、サートマー社)、DTS-102、DTS-103、NAT-103、NDS-103、TPS-102、TPS-103、MDS-103、MPI-103、BBI-101、BBI-102、BBI-103 (以上、みどり化学株式会社)、Degacure K126 (デグサ社製) などが挙げられる。これらの開始剤 (D) は、1種単独、あるいは2種以上のものを組み合わせて使用することができる。

#### 【0023】

本発明光導波路用硬化性樹脂組成物において、固形分換算で化合物 (A) 100重量部に対して、化合物 (B) 20～200重量部、30～100重量部、開始剤 (C) 0.1～20重量部、1～10重量部が好ましい。化合物 (B) が上記した範囲を外れると加工性、機械的安定性などが低下する。また、開始剤 (C) が0.1重量部未満になると硬化性が劣り、一方、20重量部を超えると貯蔵性が劣る。

## 【0 0 2 4】

本発明光導波路用硬化性樹脂組成物において、上記した以外に必要なに応じて、ポリエポキシドを配合することができる。

## 【0 0 2 5】

該ポリエポキシドとしては、ビスフェノール類とエピクロロヒドリンまたは $\beta$ -メチルエピクロロヒドリン等のハロエポキシドとの反応により得られたビスフェノール型エポキシ樹脂、ハロゲン化ビスフェノール型エポキシ樹脂、リン化合物を化学反応させたリン変性ビスフェノール型エポキシ樹脂、上記ビスフェノール型エポキシ樹脂を水添して得られる脂環式エポキシ樹脂、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂にハロエポキシドを反応させて得られるノボラック型エポキシ樹脂；フタル酸、ダイマー酸などの多塩基酸類およびエピクロロヒドリンを反応させて得られるグリシジルエステル型エポキシ樹脂；ジアミノジフェニルメタン、イソシアヌル酸などのポリアミン類とエピクロロヒドリンを反応させて得られるグリシジルアミン型エポキシ樹脂；オレフィン結合を過酢酸などの過酸で酸化して得られる線状脂肪族エポキシ樹脂および脂環式エポキシ樹脂、ビスフェノール類とエピクロロヒドリンを反応させて得られるビスフェニル型エポキシ樹脂などがあげられる。

## 【0 0 2 6】

該ポリエポキシドの中でも、光導波路に必要な耐熱性の改良効果が大きいビスフェノール型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂などを配合することが好ましい。本発明光導波路用硬化性樹脂組成物において、酸性基がブロックされているのでこのようなポリエポキシドを配合しても増粘したり高分子化したりして塗装が不可能になる恐れが全くない。

## 【0 0 2 7】

本発明光導波路用硬化性樹脂組成物において、上記した以外に必要なに応じて、添加剤、反応促進剤、光酸発生剤、光増殖剤などを配合することができる。

## 【0 0 2 8】

本発明光導波路用硬化性樹脂組成物は、上記した化合物（A）、化合物（B）及び開始剤（C）の成分を有機溶剤に溶解もしくは分散し、有機溶剤系樹脂組成物として使用することができる。有機溶剤としては、従来から公知の有機溶剤としては、特に制限はないが、例えば、ケトン類、エステル類、エーテル類、セロソルブ類、芳香族炭化水素類、アルコール類、ハロゲン化炭化水素類などが挙げられる。

また、本発明光導波路用硬化性樹脂組成物は、上記成分を界面活性剤などにより水に分散し、水性樹脂組成物として使用することができる。

## 【0 0 2 9】

本発明光導波路形成用硬化性ドライフィルムは、上記した光導波路用硬化性樹脂組成物に有機溶剤系樹脂組成物又は水性樹脂組成物を支持基材に塗装、印刷によりウェットフィルムを形成し、次いで硬化しない温度で乾燥してドライフィルムを形成することができる。得られた支持基材上に形成されたドライフィルムは、支持基材からドライフィルムを剥離し、次いで剥離された単独のドライフィルムを用いて光導波路用材料として使用することができる。また、支持基材からドライフィルムを剥離しないで、光導波路用材料として使用した後に、不必要となった支持基材を剥離することも可能である。

## 【0 0 3 0】

該支持基材としては、例えば、ポリエチレンテレフタレート、アラミド、カプトン、ポリメチルペンテン、ポリエチレン、ポリプロピレン等のフィルムの何れも使用できるが、特にポリエチレンテレフタレートフィルムを使用することが、コストおよび感光性ドライフィルムとしての良好な特性を得る上で最適であると言える。支持基材の膜厚は、通常 1  $\mu\text{m}$  ~ 2 mm、特に 1  $\mu\text{m}$  ~ 1 mm の範囲内が好ましい。

また、これら支持基材上に上記した樹脂組成物を塗装又は印刷する方法としては、例えば、ローラー法、スプレー法、シルクスクリーン法などにより行うことができる。ドライフィルムの膜厚は、製造される光導波路に応じて、適宜膜厚を選択すればよいが、通常、1

$\mu\text{m}$ ～10mm、特に5 $\mu\text{m}$ ～5mmの範囲が好ましい。

【0031】

本発明光導波路は、下部クラッド層と、コア層と、上部クラッド層とを含み、これらの少なくとも一層が、上記した光導波路形成用硬化性ドライフィルムの硬化物から形成されてなる。

【0032】

本明細書において、軟化温度(TMA)は、デュポン社製Thermomechanical Analyserを用いて1mm厚さシートの熱変形挙動により測定した。すなわちシート上に石英製針をのせ、荷重49gをかけ、5℃/分で昇温していき、針が0.635mm侵入した温度をTMAとした。

【0033】

本発明の光導波路用コア層の形成方法は、

(1) 請求項1に記載の光導波路用硬化性樹脂組成物又は請求項4に記載の光導波路用硬化性ドライフィルムを光導波路用基材に塗装又は貼付けて光導波路のコア層となる光導波路用樹脂層を設ける工程、

(2) 照射してコア層となる部分を硬化させる工程、

(3) 未硬化層中のブロック化剤を解離して酸性基を発生させる工程、

(4) 現像処理により未硬化層を除去してコア層を形成する工程(上記(3)の工程を同時に行ってもよい)

によって実施することができる。

各工程の具体的な説明は、上記又は下記しているのでここでの詳細な説明は省く。

【0034】

以下、図面を適宜参照しながら、本発明のドライフィルムを用いた光導波路および光導波路の製造方法に関する実施形態をそれぞれ具体的に説明する。

基本的な光導波路構成 図1は、光導波路形成用硬化性ドライフィルムを適用して構成した光導波路の基本的構成を示す断面図である。

【0035】

この図1に示すように、光導波路10は、基板12と、この基板12の表面上に形成された下部クラッド層13と、この下部クラッド層13上に形成された、特定の幅を有するコア層15と、このコア層15を含む下部クラッド層13上に積層して形成された上部クラッド層17と、を含んで構成されている。そして、コア層15は、導波路損失が少なくなるように、その側部を含めて、下部クラッド層13および上部クラッド層17により被覆しており、全体として埋設された状態である。

【0036】

厚さおよび幅以上のような構成の光導波路において、下部クラッド層、上部クラッド層、およびコア層の厚さはそれぞれ特に制限されるものではないが、例えば、下部クラッド層の厚さを1～200 $\mu\text{m}$ 、コア層の厚さを1～200 $\mu\text{m}$ 、上部クラッド層の厚さを1～200 $\mu\text{m}$ の範囲内の値とすることが好ましい。また、コア層の幅についても特に限定されるものではないが、例えば、1～200 $\mu\text{m}$ の範囲内の値とすることが好ましい。

【0037】

屈折率また、コア層の屈折率が、下部および上部クラッド層のいずれの屈折率と同一もしくは大きくすることが必要である。したがって、波長400～1,600nmの光に対して、コア層の屈折率を好ましくは1.420～1.650の範囲内の値とするとともに、下部クラッド層および上部クラッド層の屈折率をそれぞれ好ましくは1.400～1.648の範囲内の値とすることが好ましい。また、コア層とクラッド層の屈折率差が0.1%以上離れていることが好ましく、特にコア層の屈折率を、クラッド層の屈折率よりも少なくとも0.1%大きい値とすることが好ましい。

図2は図1の切断面を手前方向から見た断面図である。

【0038】

光導波路10は、図3に示すような工程を経て形成される。すなわち、下部クラッド層

13、コア層15および上部クラッド層のいずれか、あるいはすべての層を形成するための光導波路形成用硬化性ドライフィルムを順次、基材上に転写したのち、光線硬化することにより形成することが好ましい。なお、以下の形成例では、下部クラッド層、コア層をドライフィルムで作製し、上部クラッド層を光導波路形成用硬化性ドライフィルムにて形成することを想定して、説明する。

#### 【0039】

基板の準備まず、平坦な表面を有する基板12を用意する。この基板12の種類としては、特に制限されるものではないが、例えば、シリコン基板やガラス基板等を用いることができる。

#### 【0040】

下部クラッド層を形成した基板12の表面に、下部クラッド層13を形成する工程である。具体的には、図3 (a) に示すように、基板12の表面に、ベースフィルムが上になるようにカバーフィルムを除去しながら、常圧熱ロール圧着法、真空熱ロール圧着法、真空熱プレス圧着法等の圧着手法を用いて、適当な熱と圧力を加えながら、ドライフィルムを基材上に転写する。そして、この下層用薄膜に、光線を照射することにより硬化させて、下部クラッド層13を形成することができる。なお、下部クラッド層13の形成工程では、薄膜の全面に光線を照射し、その全体を硬化することが好ましい。

#### 【0041】

また、下部クラッド層を形成する際の光線の照射量についても、特に制限されるものではないが、波長200nm～390nm、照度1～500mW/cm<sup>2</sup>の光線を、照射量が10～5,000mJ/cm<sup>2</sup>となるように照射して、露光することが好ましい。ここに、照射される光線の種類としては、可視光、紫外線、赤外線、X線、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線、 $\gamma$ 線等を用いることができるが、特に光線として紫外線が好ましい。そして、光線の照射装置としては、例えば、高圧水銀ランプ、低圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、エキシマランプ等を用いることが好ましい。

#### 【0042】

次いでコア層を形成する光線硬化性樹脂ドライフィルムを上記下部クラッド層を形成する方法と同様にして下部クラッド層13の表面に、ベースフィルムが上になるようにカバーフィルムを除去しながら、常圧熱ロール圧着法、真空熱ロール圧着法、真空熱プレス圧着法等の圧着手法を用いて、適当な熱と圧力を加えながら、ドライフィルムを基材上に転写する(図3 (b))。そして、このコア層形成用層に、コア層が形成されるように光線を照射することにより硬化させて、次いで下記した現像液及び条件により未硬化部分を除去し、下部クラッド層13表面にコア層15を形成することができる。

#### 【0043】

次いで、コア層15の形成後に、このコア層15と下部クラッド層13上に、図3 (e) に示すように、上部クラッド層17形成用ドライフィルムを前記手法と同様にして、転写し、プリベークさせて上部クラッド層17を形成する。その後、上部クラッド層17表面前面から光線の照射を行うことにより本発明の光導波路を製造することができる。

#### 【0044】

現像液としては、有機溶媒、あるいは水酸化ナトリウム、水酸化カリウム、炭酸ナトリウム、ケイ酸ナトリウム、メタケイ酸ナトリウム、アンモニア、エチルアミン、*n*-プロピルアミン、ジエチルアミン、ジ-*n*-プロピルアミン、トリエチルアミン、メチルジエチルアミン、*N*-メチルピロリドン、ジメチルエタノールアミン、トリエタノールアミン、テトラメチルアンモニウムヒドロキシド、テトラエチルアンモニウムヒドロキシド、コリン、ピロール、ピペリジン、1,8-ジアザビシクロ[5.4.0]-7-ウンデセン、1,5-ジアザビシクロ[4.3.0]-5-ノナンなどのアルカリ類からなるアルカリ水溶液等を用いることができる。また、アルカリ水溶性を使用する場合、その濃度を、通常0.05～25重量%、好ましくは0.1～3.0重量%の範囲内の値とすることが好ましい。なお、このようなアルカリ水溶液に、メタノール、エタノールなどの水溶性有機溶媒や界面活性剤などを適当量添加して、現像液として使用することも好ましい。

## 【0045】

また、現像時間は、通常30～600秒間であり、また現像方法は液盛り法、ディッピング法、シャワー現像法などの公知の方法を採用することができる。現像液として有機溶媒を用いた場合はそのまま風乾することにより、また、アルカリ水溶液を用いた場合には流水洗浄を、例えば30～90秒間行い、圧縮空気や圧縮窒素等で風乾させることにより、表面上の水分を除去することにより、パターン状被膜が形成される。

## 【0046】

ブロックを解離するために加熱処理や赤外線照射を行うことができる。この加熱条件は、組成物、添加剤の種類等により変わるが、通常、30～400℃、好ましくは50～300℃で、例えば5分間～72時間の加熱条件とすれば良い。

## 【0047】

本発明において、特に上層用薄膜のクラッド層として本発明の光導波路形成用硬化性ドライフィルムを使用することにより加熱により流動した光導波路形成用硬化性樹脂組成物がコア層の凸部における窪み部に流動し充填されてクラッド層を形成するので、コア層とクラッド層との層間に隙間を発生することがなく形成される。

次いで、この上層用薄膜に対し、光線を照射して硬化させることにより、図1に示したように上部クラッド層17を形成することができる。

## 【実施例】

## 【0048】

以下、本発明を実施例により具体的に説明するが、本発明はこれら実施例に限定されるものではない。

## 【0049】

酸ブロック共重合体 (A) :

ビニルイソプロピルエーテル54重量部、アクリル酸72重量部、メチルエチルケトン100重量部を60℃、2時間反応させて反応物を得た。

## 【0050】

次いで得られた反応物45重量部、メチルメタクリレート45重量部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート10重量部、アゾビスブチロニトリル1重量部をトルエン溶媒中で80℃、8時間反応させて酸ブロック共重合体 (A) を製造した。

## 【0051】

酸ブロック共重合体 (B) :

ビニルイソプロピルエーテル54重量部、モノ (2-ヒドロキシエチルアクリレート) アシッドフォスフェート332重量部、メチルエチルケトン100重量部を60℃、2時間反応させて反応物を得た。

## 【0052】

次いで得られた反応物45重量部、メチルメタクリレート45重量部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート10重量部、アゾビスブチロニトリル1重量部をトルエン溶媒中で80℃、8時間反応させて酸ブロック共重合体 (B) を製造した。

## 【0053】

酸ブロック共重合体 (C) :

ビニルイソプロピルエーテル54重量部、スルホアクリレート168重量部、メチルエチルケトン100重量部を60℃、2時間反応させて反応物を得た。

## 【0054】

次いで得られた反応物45重量部、メチルメタクリレート45重量部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート10重量部、アゾビスブチロニトリル1重量部をトルエン溶媒中で80℃、8時間反応させて酸ブロック共重合体 (C) を製造した。

## 【0055】

共重合体 (D) :

アクリル酸10重量部、メチルメタクリレート80重量部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート10重量部、アゾビスブチロニトリル1重量部をトルエン溶媒中で80℃、8

時間反応させて共重合体 (D) を製造した。

【0056】

光導波路用硬化性樹脂組成物 1:

酸ブロック共重合体 (A) 50 重量部、メチルメタクリレート 50 重量部、光重合開始剤 (イルガキュア 907、商品名、チバスペシャリティケミカルズ社製) 1 重量部、トルエンを配合して固形分 50 重量% 溶液を得た。

【0057】

光導波路用硬化性ドライフィルム 1D:

上記光導波路用硬化性樹脂組成物 1 をポリエチレンテレフタレートフィルム (膜厚 25  $\mu$ m) 上にナイフエッジコーターで塗布した後、80℃で30分乾燥してドライフィルム 1D を作成した。

【0058】

光導波路用硬化性樹脂組成物 2:

酸ブロック共重合体 (B) 50 重量部、メチルメタクリレート 50 重量部、光重合開始剤 (イルガキュア 907、商品名、チバスペシャリティケミカルズ社製) 1 重量部、トルエンを配合して固形分 50 重量% 溶液を得た。

【0059】

光導波路用硬化性ドライフィルム 2D:

上記光導波路用硬化性樹脂組成物 2 をポリエチレンテレフタレートフィルム (膜厚 25  $\mu$ m) 上にナイフエッジコーターで塗布した後、80℃で30分乾燥してドライフィルム 2D を作成した。

【0060】

光導波路用硬化性樹脂組成物 3:

酸ブロック共重合体 (C) 50 重量部、メチルメタクリレート 50 重量部、光重合開始剤 (イルガキュア 907、商品名、チバスペシャリティケミカルズ社製) 1 重量部、トルエンを配合して固形分 50 重量% 溶液を得た。

【0061】

光導波路用硬化性ドライフィルム 3D:

上記光導波路用硬化性樹脂組成物 3 をポリエチレンテレフタレートフィルム (膜厚 25  $\mu$ m) 上にナイフエッジコーターで塗布した後、80℃で30分乾燥してドライフィルム 3D を作成した。

【0062】

光導波路用硬化性樹脂組成物 4:

酸ブロック共重合体 (A) 50 重量部、メチルメタクリレート 50 重量部、光重合開始剤 (イルガキュア 907、商品名、チバスペシャリティケミカルズ社製) 1 重量部、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂 (エポキシ当量 475 g/e q, 東都化成製, 商品名エポトート YD-011) 10 重量部、トルエンを配合して固形分 50 重量% 溶液を得た。

【0063】

該溶液は 30℃で1週間保持しても全く増粘はなく、貯蔵安定性に優れていた。

【0064】

光導波路用硬化性ドライフィルム 4D:

上記光導波路用硬化性樹脂組成物 4 をポリエチレンテレフタレートフィルム (膜厚 25  $\mu$ m) 上にナイフエッジコーターで塗布した後、80℃で30分乾燥してドライフィルム 4D を作成した。

【0065】

光導波路用硬化性樹脂組成物 5:

共重合体 (D) 50 重量部、メチルメタクリレート 50 重量部、光重合開始剤 (イルガキュア 907、商品名、チバスペシャリティケミカルズ社製) 1 重量部、トルエンを配合して固形分 50 重量% 溶液を得た。

【0066】

光導波路用硬化性ドライフィルム 5 D：

上記光導波路用硬化性樹脂組成物 5 をポリエチレンテレフタレートフィルム（膜厚 2 5  $\mu$  m）上にナイフエッジコーターで塗布した後、8 0℃で 3 0 分乾燥してドライフィルム 4 D を作成した。

## 【0 0 6 7】

光導波路用硬化性樹脂組成物 6：

共重合体（D） 5 0 重量部、メチルメタクリレート 5 0 重量部、光重合開始剤（イルガキュア 9 0 7、商品名、チバスペシャリティケミカルズ社製） 1 重量部、ビスフェノール A 型エポキシ樹脂（エポキシ当量 4 7 5 g / e q，東都化成製，商品名エポトート Y D - 0 1 1） 1 0 重量部、及びトルエンを配合して固形分 5 0 重量％溶液を得た。該溶液は 2 0℃で 2 時間で増粘、ゲル化し、貯蔵安定性が悪かった。

## 【0 0 6 8】

## 実施例 1

光導波路用硬化性樹脂組成物 1 をプラスチック基材にスピンコート法により塗布し、8 0℃で 3 0 分間乾燥させた。次に幅 3 0  $\mu$  m のライン状パターンを有するフォトマスクを介して、波長 3 6 5 n m、照度 1 0 m W / c m<sup>2</sup> の紫外線を 1 0 0 秒間照射して、し紫外線硬化させた。次に紫外線照射した樹脂組成物層を有する基板を 1 . 8 % テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液（TMA H）からなる現像液中に浸漬して、樹脂組成物の未露光部を溶解させた後、乾燥させた。このようにして幅 3 0  $\mu$  m のライン状パターンを有するコア層を形成した結果、繊細なコア形状のものが形成でき、コア層の凸部における窪み部の輪郭が明確であった。

## 【0 0 6 9】

また、このような窪み部の輪郭が明確なものは、コア層が上部クラッド層により変形したり、窪みに泡などを巻き込んで光導波路の伝送損失を低下させるものではなかった。

## 【0 0 7 0】

## 実施例 2 ～ 4

光導波路用硬化性樹脂組成物 2 ～ 4 を使用して実施例 1 と同様にしてコア層を形成した結果、繊細なコア形状のものが形成でき、コア層の凸部における窪み部の輪郭が明確であった。また、このような窪み部の輪郭が明確なものは、コア層が上部クラッド層により変形したり、窪みに泡などを巻き込んで光導波路の伝送損失を低下させるものではなかった。

## 【0 0 7 1】

## 実施例 5

光導波路用硬化性ドライフィルム 1 D をプラスチック基材表面に常圧熱ロール圧着法（温度：1 0 0℃）にて転写し、ポリエチレンテレフタレートフィルムを剥離した。次に幅 3 0  $\mu$  m のライン状パターンを有するフォトマスクを介して、波長 3 6 5 n m、照度 1 0 m W / c m<sup>2</sup> の紫外線を 1 0 0 秒間照射して、紫外線硬化させた。次に紫外線照射した樹脂組成物層を有する基板を 1 . 8 % テトラメチルアンモニウムヒドロキシド水溶液（TMA H）からなる現像液中に浸漬して、樹脂組成物の未露光部を溶解させた後、乾燥させた。このようにして幅 3 0  $\mu$  m のライン状パターンを有するコア層を形成した結果、繊細なコア形状のものが形成でき、コア層の凸部における窪み部の輪郭が明確であった。また、このような窪み部の輪郭が明確なものは、コア層が上部クラッド層により変形したり、窪みに泡などを巻き込んで光導波路の伝送損失を低下させるものではなかった。

## 【0 0 7 2】

## 実施例 6 ～ 8

光導波路用硬化性ドライフィルム 2 D ～ 4 D を使用して実施例 5 と同様にしてコア層を形成した結果、繊細なコア形状のものが形成でき、コア層の凸部における窪み部の輪郭が明確であった。また、このような窪み部の輪郭が明確なものは、コア層が上部クラッド層により変形したり、窪みに泡などを巻き込んで光導波路の伝送損失を低下させるものではなかった。

## 【0 0 7 3】



## 比較例 1

光導波路用硬化性樹脂組成物 5 を使用して実施例 1 と同様にしてコア層を形成した結果、コア層の凸部における窪み部の輪郭が不明確であった。このような窪み部の輪郭が不明確なものは、コア層が上部クラッド層により変形したり、窪みに泡などを巻き込んで光導波路の伝送損失を低下させるものであった。

## 【図面の簡単な説明】

【 0 0 7 4 】

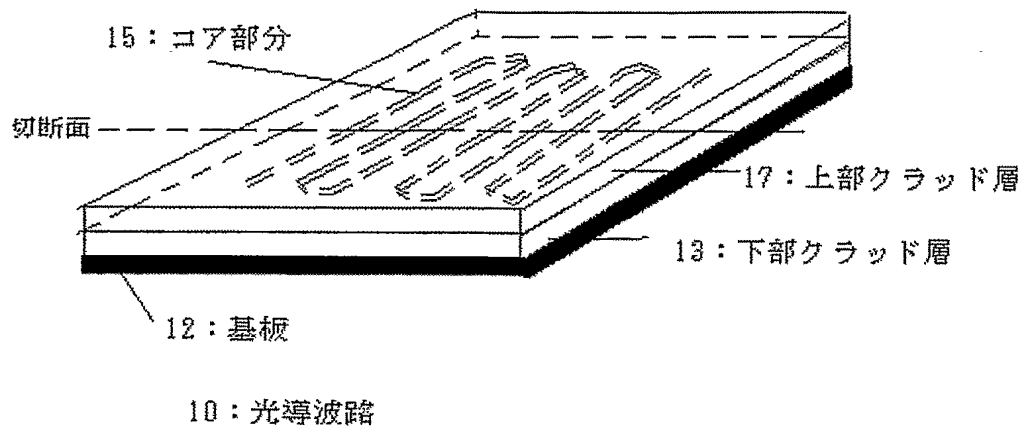
【図 1】 本発明に係わる光導波路の側面（厚み）及び上面方向から見た断面図である。

【図 2】 図 1 の切断面を手前方向から見た断面図を示す。

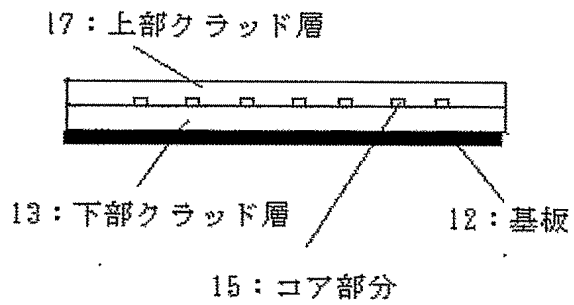
【図 3】 本発明に係わる光導波路の製造方法を示す。

【書類名】 図面

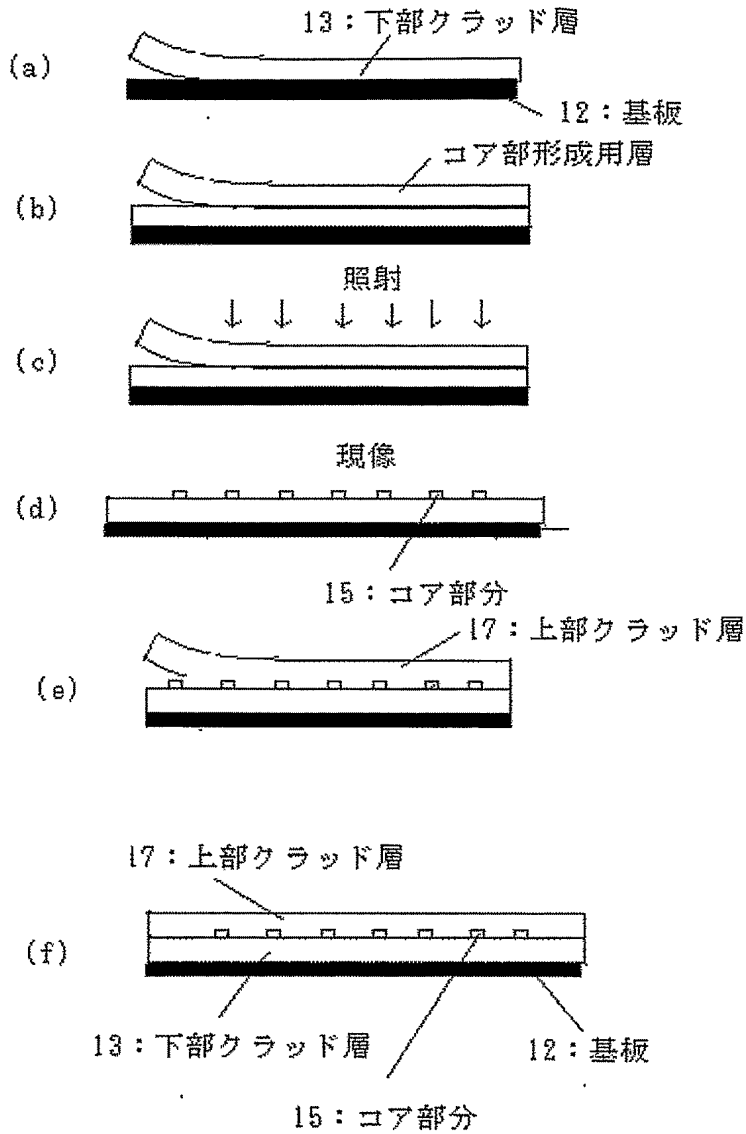
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 光導波路用硬化性樹脂組成物を開発する。

【解決手段】 下部クラッド層と、コア層と、上部クラッド層とを含み、これらの少なくとも一層が、分子中に酸無水基及び／又は酸性基がブロック化されてなる酸性基とラジカル重合性不飽和基を有するラジカル重合性化合物（a）とそれ以外のラジカル重合性化合物（b）との共重合体であって、その共重合体の軟化温度が0～300℃である共重合体（A）、重合性不飽和化合物（B）、及び重合開始剤（C）を必須成分として含有する光導波路用硬化性ドライフィルムの硬化物から形成されてなることを特徴とする光導波路。

【選択図】 なし

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 4 9 8 2 3
受付番号	5 0 4 0 0 3 0 3 9 5 5
書類名	特許願
担当官	第一担当上席 0 0 9 0
作成日	平成 1 6 年 2 月 2 6 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 2月25日

特願 2 0 0 4 - 0 4 9 8 2 3

ページ : 1/E

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 1 4 0 9 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

兵庫県尼崎市神崎町 3 3 番 1 号

氏 名

関西ペイント株式会社